外形 /頁 頁 1, 仕様 2 2 494B 菊水 電子 形 4 9 4 C 方形 波 発 生 器 雷压目盛权正用 6 SERIAL NO 10 11 11 12 12 13 13 14 15 15 16 16 17 18 19 19 20 20 21 21 22 22 23 23 24 25 25 26 26 27 27 本機はオシロスコープの電圧目盛校正に使用する方形波の発生器で 28 28 実効値形。平均値形。波隔値形および波高値間電圧指示形の各種 29 29 莫空管電圧計の自盛板正にも利用でき, peak to peak 電圧直続の電圧計と分圧回路により、100V以 30 30 下の任意の方形波出力(60%および1000%)のほか、同一電圧値 31 31 32 32 の直流出力を取出すことができる。 33 33 4940形は、494B形の分圧回路を巻線抵抗に 変更し, 更に高確度の校正を可能にしてある。 34 34 35 35 △ 分類 番号 162 . 2 . 3 仕様 形 4 9 4 B S - 20028取扱説明書 10 番号 月 B 承 認 **荊水電子工業** 图書 3 6 3 取 扱 説 明

# - 保証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。 但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

- 1. 取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
- 2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
- 3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

# - お願い-

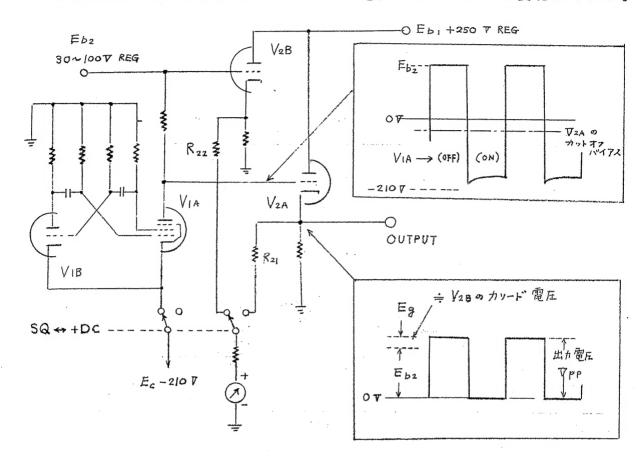
修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

			ne,/hatikani	The second audience	To the designable in	
		/ <sup>頁</sup> 494B,	4 9	46 電圧目盛	校正用 仕標書 外形	2/10
	1			方形 波 発	生器	
		Elia VIII	٠.	4007 50 //0	)% 約40VA(+DC 100V 出力	0 2 3 )
	2	電 源 寸度(			230(245)共 251(298)D	1
	3			約 65 kg	230(243)11, 237(270)2	3
	4					4
	5	付 属 品		電点公社47号		1 5
	6		*	KIK - 941B	形 端子『タブタ	1 6
	7			傾斜台		1 7
	8		*	取扱説明書	* 試 駅 成 續 表	F 1 8
	9	-				9
	10	方形 波 出 力	*	極 性	OVより出発する正進行	方形波 10
	11		*	レンジ	18 レンジ	11
_	12			0.1~	-0.2/0.5/1/2/5/10/20/50	/100mV P-P 12
C	13			& 0.1~	0.2/0.5/1/2/5/10/20/50	/100 V P-P 13
	14		*	滩 皮	3 % (494B)	14
	15				2 % (494C)	15
	16				1.5% (494B, 外付計	器を使用)* 16
	17				0.3% (494C,	" ) <sup>*</sup> 17
	18		*	繰返し周波数	60%(5%) および 100	18
*********	19			サグ。オーバシュート		19
	20					20
	21		本	立上り時間	2	21
	22		*	対 称 性	1:1 亿 論	22
	23		*	出力 インピーダンス	レンジにより変化し約 8~9	2.6 kΩ 23
`	24	·				24
)	25	直 流 出 力	*	極 性	+ DC	25
	26		*	レンジ	方形波出力と同様(単位	12 mV & V ) 26
	27		*	確 皮	方形波出力と同様	27
	28		*	出力抵抗	レンジ により変化し約0~	26 k O 28
	29			III ) I I I I		29
	30	安 定 度	*	電源変動	土 10% に対し出力電圧変	化 1% 30
	31					31
	32	外付計器		フルスケール 200	иA, 内部抵抗 1ka以下の高確	度の直流 32
	33			電流計せたは!	5000のの分流器と電位差計等を	使用する。 33
	34			THE PERSON NO. 1 CO. LOS. C.	The second secon	34
	35	*			· N 如 · · · · · · · · · · · · · · · · ·	10 76 10 35
	ł	<u> </u>	<del></del>		★ 外部 計器 の 設 差を 含んで	4-17.4-0
	Ţ	A · ·			番号	
	ŀ	162·2·3	4 9	4 B 4 C 形 仕極 8	取扱説明書 仕様 S 一20	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
	ŀ	<b>菊水電子工業</b>	ау	取扱説明書		3 2 6 3 5
	_					

月 パネ	ルの説明	-	<b>小形</b>		3/1	0
			士様			U
	電源スイツチを兼ねた出					
(OUTPUT VOLTS)	POWER OFF 位置から	5 時計:	方向化	回すと電源	が入り	
(POWER ON, OFF)	約20秒で動作を開始す	る。				
·	出力電圧は時計方向で	增加し	,	整範囲はし	出力電	
	圧計〕の振れで約35~1	05%7	ごある			
				•		
	出力電圧レンジの切換:	ツッシ ザ	2	まで 苗 ゲ 七 ス		
	* 外 側 黒 色 ツマミ・1 ー 2				2 4 9 ,	
-	最大 100 まで 6					
(VOLTS RANGE)	*内側赤色ツマミ。電圧の	単位を	設定	するツマミで	", 方形	
	波出力のときに	j pea	k to	peak 値と	なる。	
	外 側 黒 色 ツマミ が 50 ,	内侧赤	き色 ツ	マミ が mV で		
	出力電圧計の指示が	3 50 E	盛の	47とすれ	は,出力	
	電圧は47 mV または4	47 mV	P <del>-P</del> ,	となる。		
	出力電圧を指示する可	動線車	<b>静形直</b>	流電流計で	ある。	
(山力藤匹針)						
(出力電圧計)	0~20, 0~50 ₺よ		*	いりの日始が	ע פביבו	
	出力電圧レンジによつて	選択す	ବର			
0						
	出力端子である。					
OUTPUT	UHF形のレセプタクルで	あるが	, M <del>J</del>	どのプラグル	も適合	
	しバナナプラグも使用でき	る。 G	ND 端	子はパネルノ	シャッシと	
	電気的に接続されている	0				
·				**		
· ·	出力の種類を切換える	スナツフ	' スイ:	ツチである。	• .	
+ DC					1. 44 49	
en e	The second secon			D 直流電圧 E は P.P. 時		
SQUARE	切換えにより出力電圧			E は P-P 値		
e d carrin		( Y 43°	# (V	・エーエノはは	c N E	
	変化しない。					
And the state of t						
SYMMETRY	方形波出力の対称性を	調整す	るッ、	マミである。	e e are	
1000 %	方形波出力の鞭返し周	波数を	切 换	える スイツチ	である。	
1	* 1000% 主として	電圧目	盛校	正に使用す	る。	-
60 %	* 60% 主として	サグの	测定的	に使用する。		***
	<del></del>		<b>}類</b>			anda
<u> </u>			1 册			
	948 取扱説	明書	上梯 (	3-200	30	1 5
反 年月日 承認 名 4 菊水電子工業	9 4 C 取 扱 説 明 書 書 式		2 番	NP-3		2

#### 回路の動作

下図は本機の主要部を標式的に表したもので、方形波出力の状態である。  $V_1$  はフリーランニングのマルチ バイブレータを形成し、交互にON、OFFの状態が繰返えされ、5 極管部  $V_1$  A のブレート電位は図示のように変化している。



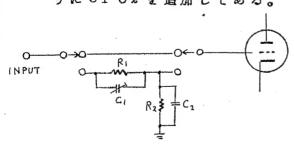
このため V 2A は半局期 C と C カットオフ され, つぎの半 周期 に 導通常態となり, 上図のような方形波出力が カソード C 表れる。 この方形波の波高値は V 2A, B の特性が同一であれば, グリットが直接 E b 2 に 接続されている V 2B のカソード電圧と等しく, これを直接電圧計で指示させる。

 $V_{2B}$  の出力抵抗は約 150 $\Omega$ 、電圧計の入力抵抗は 500 $k\Omega$  であるから、それを接いだことによる  $V_{2B}$  のカソード電圧低下は 0.03% で無視することができる。また  $V_{2A}$ , B の特性差 (グリット バイアスの差になつて問題となる) は、 $V_{2}$  として P の大きい特性の近以している Q 3 極管を使用し、また相互偏差の小さい  $R_{21}$ ,  $R_{22}$  を使用することによつて、方形波の出力電圧 P 一般を、 $V_{2B}$  のカソード電圧で測定できるようにしてある。

なお、ED1、ED2 は直列形の定電圧回路で安定化してある。

<u>A</u> · ·			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·								,l		分類 番号			parameter de				A
162·2·3 版 年月日	承 認	形 4	9	4	B C	形			取	扱	説	明書	仕様 番号	S-	- 2	0	0	3	1	1 3 5 2 4
<b>菊水電子工</b>	業			取	扱	説	明	杏	酱	汽			图書		N F	)	3	2 (	3	5

外形 仕様 オシロスコープの調整 電圧目盛の校正 オシロスコープのスクリーンの電圧目盛は。 VP\_P/Cmまたは VP\_P/dlv であ るから、本機の出力方形波を利用して校正できる。 サグの測定 下図のような コンテンサ と抵抗の直列回路に方形波を加えると、出力波形 10 は図のように假剤(サグ)する。これは方形波の基本波が、 振巾 1/3 の対 3 調波開じく 1/5 の対 5 調波 ---- 等より位相が進むためで。 Duty 11 Cycle = t/T = 50 % で測定する。下表は CR 結合 1 段について計算した 12 サグの値と。 CR 檀 (MΘεΩ 13 14 × μ F ) の 関係である。 INPUT R\$ OUTPUT 15 16 17 18 1 2 3 4 5 60% 0.8301 0.4125 0.2736 0.2041 0.1624 0.43429 RC= 2f Iog Ct 20 1000% 0.04975 0.02475 0.01642 0.01225 0.00975 21 サグ 7 8 10 22 60 % 0.1347 0.1/148 0.0999 0.0884 0.0791 1000 % 0.00808 23 0.00689 0.00600 0.00530 0.00475 24 25 分圧回路の調整 26 オシロスコープの分圧回路は、高域の周波数特性を補償するため、 下図のよ 27 ラにC1 C2 を追加してある。 .C1X Czil 28 1 1 29 Ri INPUT 30 ₩ 31



10

11

12

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

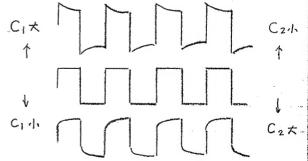
31

32

33

34

35



\*C1が大きいと高域の減衰が減少し、基本波が進んで出力にサグを生じる。 \*C1 が小さいと // 増加し, 11 遅れて出力がダレる。

仏容量プローブの調整も同様にして出力波形を正しい方形波にすればよい。

Δ··· Δ··		分類 番号	
1 62·2·3 版 年月日 承認	形 494B 取扱説明書 名 494C 形	仕様 番号	$S - 2 0 0 3 2$ $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ & 5 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$
菊水 電子工業	取 扱 説 明 書 書 式	魯図	. NP-32635

32

33

34

外形 仕様

### 出力の短絡

. 3

|OUTPUT VOLTS RANGET ツマミ が 100V の とき |OUTPUT | 端子を短絡すれば は、V2, R217, 等が破離される。50V。20V のレンジでは V2, R1 または V2, R1, R2 等を損傷する危険がある。 10V以下および mV の全 レンジ は短 絡しても安全で ある。

#### 出力電圧計の読取り

|出力電圧計| は読取りのパララックスを防ぐため、ミラーを活用する。

特に正確な出力電圧を必要とするときは、次項に説明する外部計器の指示を読み とる。

方形波出力のときは、前頁に説明し増V2のユニット間特性差と、R21,R22の相10 互偏差が誤差となるので、計器説取のときだけ LSQUARE ↔ + DC7 スイッチを+ DC 11 とし、方形波の波高値と等しい V2B のカソード電圧を直接測定する。

### 外部計器の使用

外部計器は付属の47号プラグを使用して内部回路に接続する。プラグの中心が ブラス,マイナスは外側導体に接続する。

\*精密級可動線輪形電流計 正確に200 PA~80 PAを測定できる電流計で。内部 17 抵抗 5000のものが必要である。内部抵抗が指定値に対し土 5000 相果するものを使用すると、干 0.1%の誤差を生じる。 

\* 直流電位差計またはテイジタル ボルトメータ 正確な5000の抵抗を接続し、両端 の電圧降下(200μA=フルスケールのとき Q1V)を測定する。

直流出力のときの出力抵抗は, 機略右表	レンジ	出力。	インピーダンス kΩ	1 № Ω負荷	24
のON項の値となる。		0 N	OFF	の誤差%	25
方形波出力の出力インピーダンスはほほ純抵	1007	0.25	9.03		26
抗で, V2B が 導通 状態 のと きは ON, カット	50″	2.57	4.9 3	0.2 6	27
オフ 状態のときは OFF 項の値となる。	20"	1.70	2.0 8	0.17	<b>2</b> 8
負荷を接続したときの電圧降下は,CN	10//	11.01	1.10	0.1 0	29
項の出力インピータンスが関係し、その値は無	5″	0.5 8	0.6.0	0.06	30
出力インピーダンス(UN)/負荷抵抗となり,	2 "	0.3 0	0.3 0	0.03	31
右表の 厳右欄 に 1 MΩの 負荷 を使用したとき	1 //	0.20	0.2 0		32
の誤差を記入してある。	0.5 //	0.15	0.15	•·· • <del>-</del> -	33
なほ, mV の全レンジは ON OFFとも約	0.2 //	0.12	0.1 2		34
200 Ω で あ る。					35

Δ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	分類 番号
1 <u>6</u> 2 · 2 · 3 版 年月日 承認	形 494B 取扱説明書 名 494C 形	仕様 番号 S - 20033 13 24
<b>菊水電子工業</b>	取 扱 説 明 書 書 式	図書 . NP-32635

 外形
 7

 仕様
 10

### 真空管電圧計の校正

真空管電圧計は,動作形式によりつぎのような種類がある。

\*異効値指示形 (実効値の大小に応じた指示をする)

\*平均值指示形 (平均值 // 例えば当社161A形)

\*波高值指示形 (波高值 // // 111A形)

\* P-P 循指示形 (P-P 循 " 107A 形)

通常とれらの電圧目盛は、正弦波で校正し、指示形式を問わず実 効値を記入する場合が大部分である。

本機の方形波出力は。簡単に実効値。平均値、波高値、へ換算ができるから、いかなる指示形式の真空管電圧計も校正できる。ただし 現実の真空管電圧計は、測定波形または電圧の差により理想的な実 効値形あるいは波高値形等の動作から外れることかあるので、方形波 で校正した結果が正弦波のときと一致しないことがある。

## SYMMETRY Ø 調 整

実効値指示形、平均値指示形および波高値指示形 VTVMの校正には 対称性が 1 : 1 (Duty Cycle=50%)の方形波を使用する。

方形波電圧の実別値および平均値は、P-P値を同一とすれば Duty Cycle か50% のとき取大値となるから、これらの VTVM を並用してその指示が最大となるように [SYMMETRY] ツマシを調整する。

電圧の幾算

24				
25	VTVMの指示	SYMMETRY	M	V T V
94の出力(VPP) 26	494	の調整	目 盛	指示形式
Or 0.5 / 1 27	1 / 2 Or	必要	RMS	実効値形 VTVM
" 0.555 / 1 <sup>28</sup>	1 / 1.8 "	必要	RMS	平均億形 VTVM
" 0.5 / 1 <sup>29</sup>	1 / 2 "	199	平均值	<i>ff If</i>
$^{\prime\prime}$ 0.354 $^{\prime}$ 1 $^{30}$	1 / 2.83 "	必要	RMS	波高值形 VTVM
" 0.5 / 1 31	1 / 2 "	11	波高值	79 11
" 0.3 5 4 / 1 32	1 / 2.83 "	不 要	RMS	P-P 渲形 V T V M
17 33	1/1 "	"	P-P	" "
34	and the state of t	,		•

<u>A</u> · · ·		<del></del>									分類 番号	- American personal p		-				<del></del>		
162·2·3 版 年月日	所 認 名	形 4 名 4.	9 4 E 9 4 C	北	;		取	扱	説明	書	仕様 番号	S		2	0	0	3	4		1 3 5 2 4
菊水 電子工	業		取	扱き	見明	杳	嗇	た			図書		N	P		3 :	2 (	3	5	

f									
		頁	manara sa	nerse termentus començar que que sisole sensense			外形 仕様		8 10
				·	•	,			·
					Mの校正				
	下表	は当社製	VTVM & 4	94 B形	の方形波出	力を使用	して校正	した1例で	: BB.
							ÿ-		**** * * * * * * * * * * * * * * * * *
		指示	形式	平均值:	指示形	波高値	指示形	PP 値	指示形
	ıl e	形式 7	<del></del>	161 (	÷ 161A)	PV-111	(≒1 1 1A)	PV-107	
		MVTV	の指示	494出力	RMS	494出力	RMS	494出力	RMS
		レンミ	ジ 指示	Vpp	<b>換算值</b>	Vpp	換算値	· Vpp	換算值
			_						
		50	- 50	9 0.6	5 0.3				
		11	4 0	7 2.7	4 0.3				• •
		//	30	5 4.5	3 0.2	8 4.6	2 9.9	8 4.0	29.7
		//	20	3 6.3	2015	5 6.5	2 0.0	5 6.0	19.8
	•		10	1 8.2	10.1	28.8	1 0.0	27.7	9.8
		.a. em				_			
		15	15			4 2.4	1 5.0	4 1.8	1 4.8
		<i>!!</i>	1:2	-		3 4.0	1 2.0	3 3.4	118
		<i>!!</i>	9	-		2 5.3	8.9 4	2 4.9	8.8
		<i>II</i>	6			1 6.8	5.9 5	1 6.5	5.8
		#	3			8.0 1	2.8 3	8.0	2.8
		5	5				Sire Calor Statemen		oraș les fojels Mathematicus and
						1 4.0	4.93	1 3.7	4.8
	•	. "	4			1 1.1	3.92	1 0.9	3.8
		<i>!!</i>	3			8.0 1	2.8 9	8.0	2.83
		pp	2			5.4 0	1.9 1	5.3	188
						2.6 1	0.92	2.5 7	0.91
		1.5	15			Participation of the Participa	O. Charles and Control of the Contro	***************************************	
			1.5			4.0 0	1.42	3.96	1.40
		# #	1.2 0.9			3.17	1.12	3.11	1.10
		<i>II</i>	0.6			2.33	0.82	2.29	0.81
		"	0.3			1.5 0 0.7 0	0.53	1.49	0.53
	49			湖台田	No ** · 10		0.20 }	0.68	0.24
				阅Æ周	波数: 10	uu %			,
	4 9	9 4 C を <b>値</b>	<b>見用すると</b>	きは、立上	り時間がも	<b>もいので</b> 州	力を約りつ	of the ten -	Δi Z
Δ	<i>y</i>		T	<del></del>			分類	L LE WILL	7 0 ·
4	162.2.	3					番号		
別			形 49 名 49	4 B 4 C 形	取打	<b></b>	仕様 S 一	2 0 0 3	$5 \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 2 & 4 \end{bmatrix}$
	菊水	包子工業		取 扱 説	明書書式		図書、N	P - 3 2 (	3 5

外形 仕様 10 2 識 100 3 R21。R22の点検 R21. R22を測定し、抵抗値の相互偏差(494B:1%,494C:0.5%)を点検する 安定化電源 +DC] スイッチを SQUARE. [VOLTS RANGE] ツマミを 100mV, L出力電圧計] 8 ISQ 8 を100目盛の100とし、各部の電圧測定と電源電圧の土10%変動に対する電圧 変動を点板する。 10 \* ED1 (+250V) 250V±10V, リップル=0.2Vpp, 電圧変動= 3V である。 12 \* Eb2 (+30~105V) LOUTPUT VOLTS7ッマミで≒30~105Vを変化できる 13 ようにR216.R217を調整。 リツブル = 20mVpp. 電圧 変動 = 0.2V である。 14 LSQ +DC7 スイッチを切換えたときの電圧変動は 0.1 V以下15 15 \* VG (85A2) 16 85V±3V, 電圧変動 = 0.3Vである。 17 18 出力電圧計 19 正確にDC 80~200 MA を測定できる標準電圧計および 19 20 11 DC 40~100V 標準電圧計を用意し、十DCで行う。 20 21 **\*電流感度** 電流計をジャックに挿入し、標準器指示200μAのとき上出力電 21 圧 計 指示をR26に 庭列の抵抗でフルスケールにする。 22 23 電圧計を V2A のビン#<sup>3</sup>と GND 間に接ぎ、 標準指示 100V のと \*電圧感度 23 き [出力電圧計] 指示 (= 榛準電流計指示)を R24 に 直列 の抵 24 抗を交換してフルスケール (=2000A) にする。 25 \*電圧目盛 機準電流計または電圧計の指示を、40%~100%とし、L出力電 26 圧削の指示を競む。 27 28 29 29 ▼2 の 選択 エージングされた 6BQ7A を用意し、 [SQ +DC] スイッチを切換えたとき、 [出力 30 30 電圧計 の指示差が。フルスケールの40~100%の間で最小となるものを選択する。 31 31 32 32 33 R1~R11 の点板 33 34 R1~R11の抵抗値(相互偏差で494B:1%,494C:0.2%)を点検する。 35 35 分類 番号 162.2.3 4 9 4 B 形 取扱説明書 S - 20036月 H 承認 4 9 4 C 番号 菊水 電子工業 取 扱 説 明 NP - 3263

10

11

12

13

14

16

17